

## УЧЕНЫЕ СТРЕМЯТСЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗАГОТОВОК С ПОЛОЙ СЕРДЦЕВИНОЙ

Ученые из Fraunhofer-Gesellschaft и Max-Planck-Gesellschaft совместно работают над процессами изготовления заготовок для волокон с полой структурой с новыми геометрическими формами.

В рамках проекта, известного как "Трехмерные фотонные компоненты, генерируемые лазером" (LAR3S), партнеры объединят свой опыт для расширения знаний о процессах и разработки новых технологий для изготовления различных 3D-структур с помощью лазеров. В этом участвуют Институт науки о свете Макса Планка (MPL), Институт лазерных технологий Фраунгофера ILT и Институт исследований силикатов Фраунгофера ISC.

Проект LAR3S направлен на применение нового подхода к производству 3D-фотонных компонентов с использованием лазеров, уделяя особое внимание селективному лазерному травлению и обратному лазерному сверлению. Ключевой целью является создание процессов и процедур, которые можно автоматизировать.

Например, для обработки стекла изнутри используется лазерное излучение для проникновения в материал, что позволяет обрабатывать широкий спектр прозрачных материалов с большой геометрической свободой во всех трех измерениях. Проблема заключается в деталях - для достижения результатов без трещин и разрушения необходимо детально изучить свойства материала и процессы обработки.

Полое стекловолокно обычно получают путем укладки стеклянных стержней или трубок друг в друга и вытягивания по длине, известного как процесс укладки и вытягивания. В телекоммуникационных приложениях могут использоваться волокна с полыми сердечниками с газом или вакуумом вместо традиционных сердечников, чтобы обеспечить такие свойства, как более высокая скорость света и меньшая чувствительность к изменениям окружающей среды.

При использовании метода штабелирования и вытягивания структурированные волокна обычно имеют шестиугольную форму. Инженеры Fraunhofer ILT продолжают разрабатывать запатентованный процесс - сверление обратным лазерным лучом, с помощью которого более

сложные и, следовательно, потенциально более выгодные конструкции могут быть изготовлены полностью автоматически. В этом процессе лазерный луч фокусируется через прозрачный компонент на тыльной стороне и перемещается по поверхности для абляции с помощью сканера, эффективно высверливая отверстие в стекле. Это позволяет вводить в волокнистую заготовку практически любые структуры с большим соотношением сторон, а также другие прозрачные материалы. В будущем конструкции будут рассчитываться на компьютере с искусственным интеллектом и непосредственно изготавливаться с помощью лазера.

Участие Fraunhofer ISC привносит в проект компетентность в области управления технологическими процессами: удаление уносимых остаточных материалов из скважин. Партнеры по проекту оптимизируют параметры лазера и разрабатывают физические или химические методы оптимизации процесса. Цель состоит в том, чтобы создать структуры с заданными диспергирующими свойствами в волокнистых заготовках длиной более 200 мм.

Кроме того, для селективного лазерно-индуцированного травления сфокусированное ультракороткоимпульсное лазерное излучение используется для структурирования объема и поверхностей прозрачного материала без трещин, изменяя его химические свойства, чтобы впоследствии его можно было селективно травить. При отклонении фокуса в обрабатываемой детали изменяются смежные области, которые могут быть удалены на втором этапе процесса с помощью мокрого химического травления. Этот процесс, состоящий из двух частей, также предоставляет своим пользователям высокую степень геометрической свободы. Партнеры по проекту хотят оптимизировать процесс для получения новых геометрических форм при производстве лазерных микрорезонаторов. Такие структуры могут быть использованы в телекоммуникациях и квантовых технологиях.

Проект финансируется Программой сотрудничества Фраунгофера и Макса Планка и рассчитан на три года.

*По материалам Optical connection*